

# Apparatus providing respiratory gas overpressure, and a control process therefor.

Publication number: EP0505232 (A1)

Publication date: 1992-09-23

Inventor(s): CHAMPAIN ROGER [FR]; KISSI NOURREDINE [FR]; ZALKIN DANIEL [FR]

Applicant(s): TAEMA [FR]

Classification:

- international: **A61M16/00; A61M16/00;** (IPC1-7): A61M16/00

- European: A61M16/00

Application number: EP19920400601 19920309

Priority number(s): FR19910003431 19910321

## Also published as:

EP0505232 (B1)

US5443061 (A)

JP6154331 (A)

GR3018144 (T3)

FR2674133 (A1)

more >>

## Cited documents:

WO9014121 (A1)

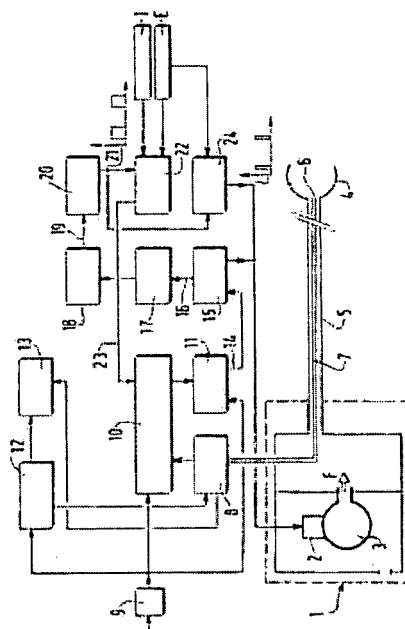
WO8810108 (A1)

US4905687 (A)

WO8910768 (A1)

## Abstract of EP 0505232 (A1)

The device for controlling the overpressure generating turbine (3) comprises means (15, 17, 18, 20, 22) for detecting periodic variations in the regime of the turbine and means (I, E) for fixing two reference levels of the pressure delivered in order to modulate the overpressure provided by the turbine as a function of the respiratory parameters of the user which are detected in situ by a pressure sensor (8). Application in particular to respiratory aid for individuals suffering from respiratory disorders when sleeping.





⑪ Numéro de publication : **0 505 232 A1**

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt : **92400601.8**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **A61M 16/00**

㉔ Date de dépôt : **09.03.92**

㉓ Priorité : **21.03.91 FR 9103431**

④③ Date de publication de la demande :  
**23.09.92 Bulletin 92/39**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

㉑ Demandeur : **TAEMA**  
**6, rue Georges Besse - CE no 80**  
**F-92182 Antony Cédex (FR)**

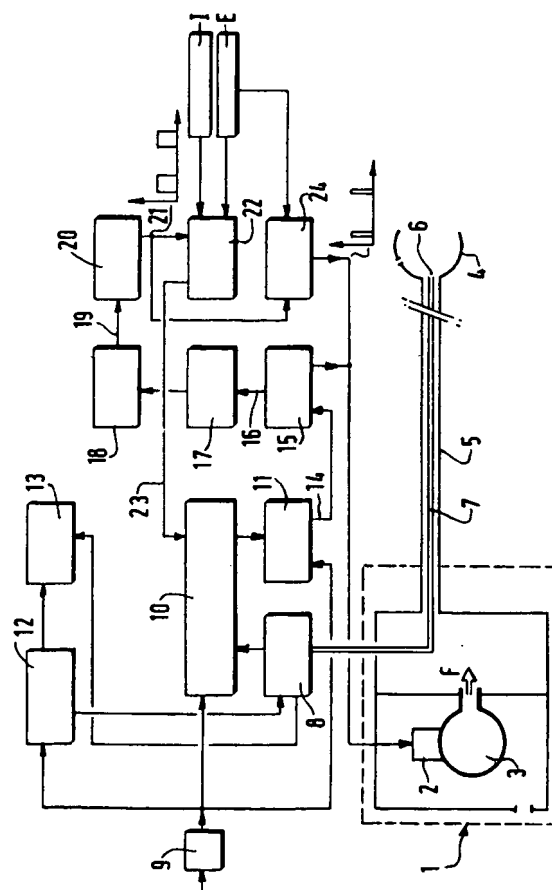
㉒ Inventeur : **Champain, Roger**  
**2, rue Ferme de l'Hôpital**  
**F-78350 Les Loges en Josas (FR)**  
Inventeur : **Kissi, Nourredine**  
**31, rue Suzanne Lannoy**  
**F-59176 Masny (FR)**  
Inventeur : **Zalkin, Daniel**  
**7, rue du Tournebride**  
**F-78120 Rambouillet (FR)**

㉔ Mandataire : **Le Moenner, Gabriel et al**  
**L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme pour l'étude**  
**et l'exploitation des procédés Georges Claude**  
**75, Quai d'Orsay**  
**F-75321 Paris Cédex 07 (FR)**

⑤④ Installation de fourniture de surpression de gaz respiratoire et procédé de commande d'une telle installation.

⑤⑦ Le dispositif de commande de la turbine (3) génératrice de surpression comprend des moyens (15, 17, 18, 20, 22) de détection de variations périodiques du régime de la turbine et des moyens (I, E) de fixation de deux niveaux de consigne de pression délivrée pour moduler la surpression fournie par la turbine en fonction de paramètres respiratoires de l'utilisateur détectés in situ par un capteur de pression (8).

Application notamment à l'assistance respiratoire de personnes souffrant de troubles respiratoires du sommeil.



La présente invention concerne un procédé de commande d'une installation de fourniture de surpression de gaz respiratoire comportant une turbine à faible inertie et des moyens de commande de la turbine fournissant un signal de commande à la turbine en fonction d'une valeur de consigne de surpression déterminée, notamment pour l'assistance respiratoire de personnes souffrant de troubles respiratoires, en particulier du sommeil.

Une installation et un procédé de commande du type ci-dessus sont décrits dans le document FR - A - 2 663 547, au nom de la Demanderesse, dont le contenu est supposé intégré ici pour référence. Dans l'installation connue, l'utilisation d'une turbine à faible inertie et dont la régulation de débit peut être effectuée en temps réel en fonction de la pression délivrée mesurée directement dans le masque de l'utilisateur permet de garantir à l'utilisateur une pression d'inspiration nécessaire à son confort respiratoire.

La présente invention a pour objet de proposer un procédé permettant, avec des moyens simples et fiables et de faibles coûts de fabrication, d'augmenter encore le confort respiratoire de l'utilisateur par application d'une faible augmentation de la surpression durant la phase inspiratoire de l'utilisateur.

Pour ce faire, selon une caractéristique du procédé selon l'invention, ce dernier comporte l'étape de détecter des variations périodiques du régime de la turbine et de modifier en conséquence la valeur de consigne pour moduler la surpression fournie par la turbine.

De façon plus spécifique, la détection des variations de régime de la turbine est effectuée par traitement du signal de commande de la turbine et affectation séquentielle aux moyens de commande de la turbine de deux valeurs de consignes différentes, en l'occurrence une consigne de pression inspiratoire (I) et une consigne de pression expiratoire (E) prédéterminées par l'opérateur.

La présente invention a pour autre objet une installation de fourniture de surpression de gaz respiratoire, du type comprenant une turbine à faible inertie et des moyens de commande de la turbine fournissant à la turbine un signal de commande en fonction d'une valeur de consigne de pression déterminée pour l'obtention d'une surpression délivrée déterminée, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de réglage, sensibles à des variations périodiques du régime de la turbine et couplés aux moyens de commande pour modifier temporairement les conditions de consigne et moduler la surpression fournie par la turbine.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donné à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec le dessin annexé, sur lequel :

- la figure unique représente schématiquement

une installation de fourniture de surpression de gaz respiratoire selon l'invention.

On reconnaît, au bas de la figure unique, les éléments mécaniques de l'installation selon le document FR - A - 2 663 547 sus-mentionné, à savoir, dans un boîtier insonorisé 1, un bloc moteur 2/turbine 3 délivrant un flux de gaz respiratoire F en légère surpression, entre 4 et 20 Hpa, à un masque utilisateur 4 via une conduite de gaz respiratoire 5, le masque 4 comportant une prise de pression 6 communiquant, via une tubulure 7, avec un capteur de pression piézoélectrique 8. L'installation comprend une carte électronique de commande et d'affichage, alimentée en courant continu 15 V, 2,5 A par un bloc d'alimentation 9, la carte comprenant une unité centrale de commande 10 et un module de puissance 11 relié au moteur 2 de la turbine 3, ainsi qu'un second bloc 12 d'alimentation à tension réduite alimentant le capteur de pression 8 et un module 13 à diodes électroluminescentes d'affichage de la pression délivrée à l'utilisateur.

Selon l'invention, la sortie 14 du module de puissance 11 est adressée à un module détecteur 15, en l'occurrence une faible résistance de l'ordre de 0,05 ohm, fournissant un signal 16 représentatif d'un début de phase inspiratoire ou d'un début de phase expiratoire de l'utilisateur puisque le régime de la turbine est adapté, par l'unité de commande 10, en fonction des variations de pression détectée dans le masque 4 par le capteur 8. Le signal 16 est filtré dans un filtre passe-bas 17 puis dérivé dans un étage de dérivation 18 qui fournit ainsi en sortie un signal 19 représentatif de la variation du débit de la turbine 3. Le signal 19 est adressé à un circuit de mise en forme 20 qui fournit un signal de sortie 21 à deux états 0 et 1.

L'installation selon l'invention comprend en outre un premier module réglable de consigne de pression inspiratoire I et un second module réglable de consigne de pression expiratoire E connectés à un module de commutation 22 affectant, par sa sortie 23, à l'unité de commande 10 l'une ou l'autre des valeurs de consigne I, E en fonction des états 0 et 1 du signal 21.

Comme sus-mentionné, cet agencement permet de modifier la valeur de consigne de la régulation de surpression imposée à l'utilisateur en fonction du cycle respiratoire de ce dernier. En effet, lorsque est détecté le début d'une phase inspiratoire, le seuil de régulation de la surpression fournie par la turbine est porté à une première valeur haute (I), augmentée de plusieurs centimètres d'eau, facilitant ainsi l'introduction d'air respiratoire dans les poumons de l'utilisateur. Par la suite, lorsqu'est détecté le début d'une phase expiratoire, le seuil de régulation de surpression est ramené à la valeur initiale (E), permettant ainsi une expiration plus facile grâce à un abaissement de la pression à laquelle les poumons de l'utilisateur sont exposés.

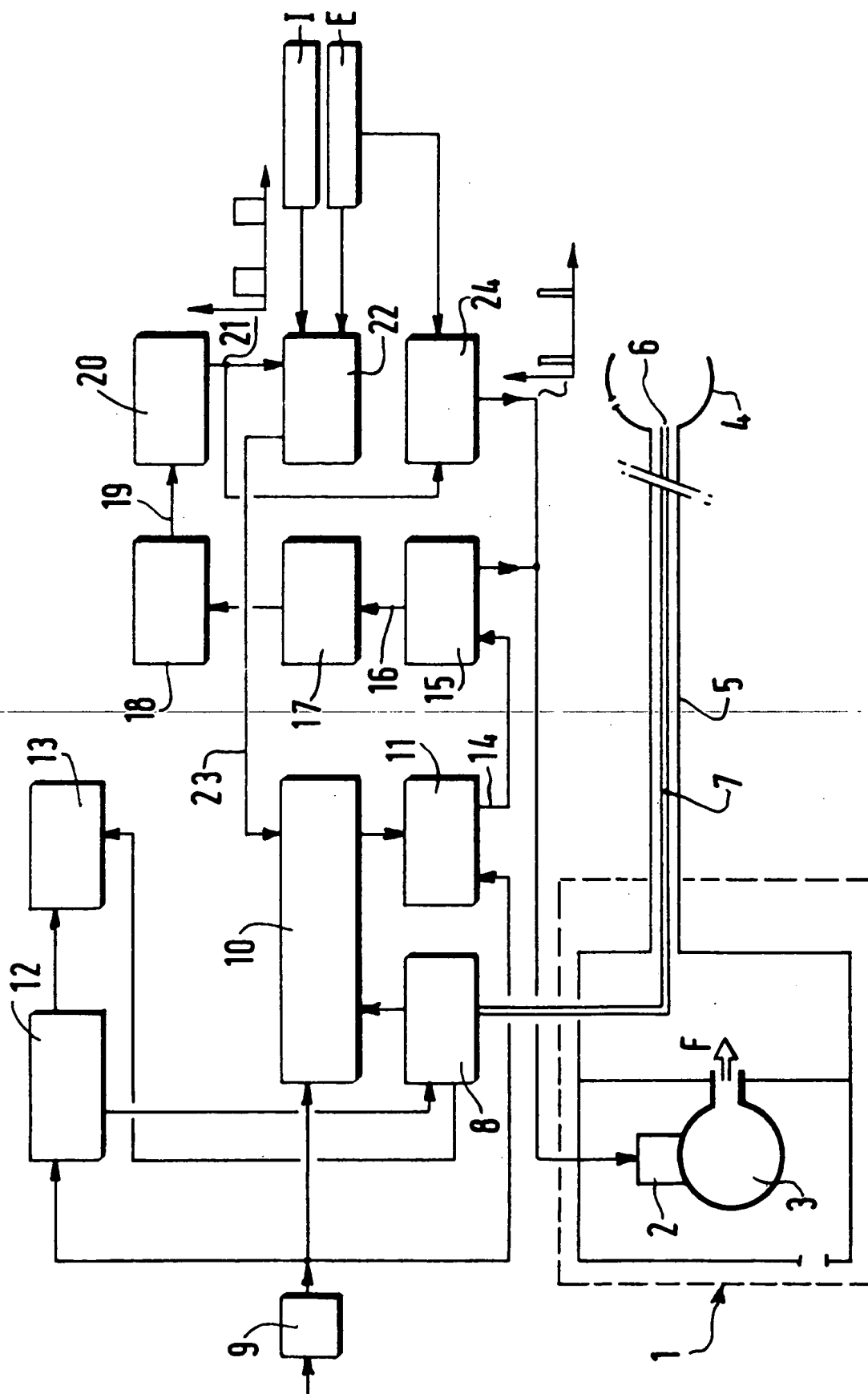
Avec l'agencement qui vient d'être décrit, la

réponse de la turbine, grâce à sa faible inertie, est tout à fait satisfaisante pour la génération de l'augmentation de pression dès le début de la phase d'inspiration mais peut encore provoquer une légère gêne expiratoire lors de la commutation vers le seuil bas de pression (E), en fin d'inspiration. Conformément à un aspect de l'invention, pour améliorer le comportement de la turbine durant cette phase transitoire, il est prévu un module de freinage 24 recevant le signal 21 provenant du module de mise en forme 20 et le signal fourni par le second module de consigne de pression expiratoire E pour freiner temporairement la turbine et la ramener ainsi très rapidement à son régime correspondant à la fourniture de la surpression déterminée pour une phase expiratoire de l'utilisateur. De façon plus spécifique, le module 24 met temporairement le moteur 2 de la turbine 3 en court-circuit, la durée de mise en court-circuit étant fonction de la valeur de consigne basse du second module de consigne E et de la fréquence des cycles inspiration/expiration de l'utilisateur.

Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, elle ne s'en trouve pas limitée mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

#### Revendications

1. Procédé de commande d'une installation de fourniture de surpression de gaz respiratoire comportant une turbine à faible inertie (3) et des moyens (10) de commande de la turbine fournissant un signal de commande à la turbine en fonction d'une valeur de consigne de surpression déterminée, caractérisé en ce qu'il comprend l'étape de détecter (15) des variations périodiques du régime de la turbine et de modifier en conséquence la valeur de consigne pour moduler la surpression fournie par la turbine.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la détection des variations de régime est effectuée par traitement (15, 17, 18, 20) du signal (14) de commande de la turbine (3).
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le traitement du signal comprend les étapes suivantes : filtration (17), dérivation (18) et mise en forme (20) du signal détecté pour obtenir une suite de signaux d'états 0 et 1.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'au passage à l'état 1, la valeur de consigne est commutée à une première valeur (I) pour fournir temporairement une surpression augmentée.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'au passage à l'état 0, la valeur de consigne est ramenée à une seconde valeur inférieure (E).
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre, au passage à l'état 0, une étape de freinage (24) de la turbine (3).
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le freinage est obtenu par mise en court-circuit temporaire du moteur (2) d'entraînement de la turbine.
8. Installation de fourniture de surpression de gaz respiratoire, comprenant une turbine à faible inertie (3) et des moyens (10) de commande de la turbine, fournissant à la turbine un signal de commande (14) fonction d'une valeur de consigne de surpression déterminée (I, E) pour l'obtention d'une surpression délivrée déterminée, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (15, 17, 18, 20, 22) de réglage, sensibles à des variations périodiques du régime de la turbine et couplés aux moyens de commande (10) pour modifier temporairement les conditions de consigne et moduler la surpression fournie par la turbine.
9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que les moyens de réglage comprennent des moyens (I, E) de génération de deux valeurs de consigne différentes et des moyens de traitement du signal de commande pour affecter (23) aux moyens de commande (10) l'une puis l'autre des deux valeurs de consigne.
10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que les moyens de traitement comprennent un étage de filtre (17), un étage de dérivation (18) et un étage (20) de mise en forme du signal détecté.
11. Installation selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un moyen (24) de commande de freinage du moteur (2) de la turbine (3) agissant en réponse à l'affectation (22) aux moyens de commande (10) d'une (E) des valeurs de consigne.





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 0601

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	WO-A-9 014 121 (PURITAN BENNETT) * page 3, ligne 1 - ligne 34 * * page 9, ligne 9 - ligne 12 * * page 17, ligne 26 - ligne 29 * * abrégé; figures 3,6 * ---	1,4	A61M16/00
A	BEHEBEHANI ET AL 'a microprocessor bsd sleep apnea ventilator' 9 Novembre 1989, IEEE, WASHINGTON * page 332, "ventilator structure", fig 1* ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	WO-A-8 810 108 (TRAVENOL) * page 9, ligne 15 - ligne 20 * * page 13, ligne 15 - ligne 20; revendication 2; figure 5 * ---	1	
A	US-A-4 905 687 (PONKALA) * abrégé * ---	2	
A	WO-A-8 910 768 (SIPIN) * page 4, ligne 25 - ligne 27 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			A61M
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 JUIN 1992	Examineur PAPONE F.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons * : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P06001)